

PROYECTO

TÍTULO

SISTEMA DE ILUMINACIÓN DOMÓTICA MEDIANTE EL USO DE EXPRESIÓN
VOCAL POR MEDIO DEL RECONOCIMIENTO INTELIGENTE

ESTUDIANTES

CRISTIAN FERNANDO CAMARGO CASTELLANOS - 1151595

FRANK JEAN PIERRE GÓMEZ SALAZAR – 1151593

PROFESOR

INGRID CLARIETHE GUZMÁN ROMO

MATERIA

FÍSICA ELECTRÓNICA

GRUPO B

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

CÚCUTA, NORTE DE SANTANDER

2020

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad actividades tan simples como lo son encender o apagar un interruptor eléctrico genera cierta dificultad a personas mayores de edad, personas discapacidades motoras y/o anomalías en la estructura del cuerpo, como carencia de extremidades tanto superiores como inferiores y la necesidad de cuidados especiales por lo que ellos cuentan con los cuidados del personal de enfermería en horas diurnas , pero al llegar la noche el personal se reduce por lo que no pueden cubrir en su totalidad a toda la población del hogar por lo cual se ve la necesidad de facilitarle un sistema de iluminación con sensor de sonido para realizar actividades en horas nocturnas como suministros de medicamentos o levantarse al baño con tan solo aplaudir para disminuir el riesgo de caídas por falta de visibilidad.

Lo cual nos lleva a hacernos la siguiente pregunta ¿Cuáles serían los beneficios que se obtendrían con la implementación del interruptor con sensor de sonido en el hogar?

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un prototipo de un sistema de iluminación domótica mediante el uso de expresión vocal por medio del reconocimiento inteligente para los pacientes del hogar geriátrico en horas de la noche.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Establecer el algoritmo más eficiente para el reconocimiento de voces con base en Machine Learning.
- Determinar los componentes más adecuados para el desarrollo del proyecto mediante una búsqueda de las tecnologías más apropiadas.

- Implementar un programa en la tecnología seleccionada anteriormente que sea capaz de mantener el control de diferentes usuarios.
- Comprobar el funcionamiento del software mediante pruebas a escala piloto.
- Disminuir los riesgos de accidentes en los pacientes.
- Mejorar la calidad de atención del hogar hacia sus pacientes.

ANTECEDENTES

1. Amazon Inc desarrolló un artefacto llamado Amazon Echo basándose en agentes personales inteligentes (IPA) el cual consiste en un altavoz inteligente con funciones, incluyendo respuesta a preguntas y reproductor de música. El dispositivo consiste en un cilindro grande que habla, de 9 pulgadas (23 cm), con una matriz de sensores de 7 micrófonos, altavoces que incluyen un woofer/tweeter y un control remoto. Corre en los servidores de Amazon alojados en la nube. Por defecto el dispositivo responde a una 'palabra raíz' ("Alexa"). El dispositivo estando en el modo por defecto escucha las conversaciones que se van presentando y buscando la palabra raíz para reaccionar. El aparato también viene con un control remoto que puede ser usado en vez de la palabra raíz ("Alexa"). Los micrófonos de Hecho pueden ser deshabilitados manualmente presionando el botón silencio o mute para apagar el circuito de procesamiento de audio. Echo necesita una conexión a Internet para funcionar. Si no hay conexión a Internet disponible, nada del dispositivo funcionará. La capacidad de reconocimiento de voz de Echo está basado en el los servicios web de Amazon y en la plataforma de voz común de Amazon fue adquirida de Ivona. Echo se desempeña correctamente con una buena conexión a Internet (conexión con baja latencia) la cual minimiza el tiempo de proceso a mínimos viajes de comunicación, respuestas transmisibles y puntos finales de servicios geodistribuidos.

El aporte que nos generó este artículo es el uso de herramientas como lo son servicios en la nube pueden desarrollar funciones de código dentro del servidor y no todo incorporado en plataformas de creación electrónica de código abierto como lo es Arduino. (Stone, Brad; Soper, Spencer. «Amazon Unveils a Listening, Talking, Music-Playing Speaker for Your Home». Bloomberg Businessweek. Bloomberg L.P. 6 de noviembre de 2014.)

2. La universidad pontificia bolivariana de Bucaramanga implemento un proyecto con fines motivacionales desarrollando un sistema de reconocimiento de voz humana por hardware mediante un microprocesador para implementarlo en un brazo mecánico para brindar apoyo directo a la comunidad, desde el punto de vista funcional de la famosa ley de Moore la cual expresa que aproximadamente cada dos años se duplica el número de transistores en un microprocesador.

El aporte que nos generó este proyecto es el trabajo detrás desde el punto de vista de un estudiante de implementar el concepto de eliminar el uso de periféricos para los usuarios con movilidad reducida, enfermos de lesiones por esfuerzo repetitivo, como el síndrome del Túnel Carpiano, entre otros. (Jaime Camargo Serrano, Reynaldo Claros Lamus; «Universidad Pontificia Bolivariana, Escuela de ingeniería electrónica» 2010)

3. Google LLC desarrollando un producto altavoz inteligente para competir contra Amazon Echo llamado Google Home este dispositivo permite a los usuarios utilizar comando de voz para interactuar con servicios del asistente personal de Google, llamado Google Assistant. Se integra con un gran número de dispositivos, tanto de la marca como de terceros, lo que permite a los usuarios escuchar música, controlar vídeos y fotos, recibir noticias o controlar dispositivos enteramente por voz. Los dispositivos de Google Home llevan así integrada la automatización en casa.

El aporte que nos generó este artículo una posible idea de la integración de dispositivos móviles y de streaming usando sockets como protocolos de comunicación para generar respuestas a las peticiones de los servidores de Google alojados en la nube y que envía contenidos de audio y vídeo para su reproducción a otros dispositivos. (DYE, John. «Google is brewing a competitor to Amazon Echo». Android Authority 24 de marzo de 2016)

4. La tecnología de reconocimiento de voz en tiempo real, como tecnología cruzada clave en el campo de la inteligencia artificial en los últimos años, se ha utilizado ampliamente en los campos de los juguetes de voz inteligentes, el control industrial y la rehabilitación inteligente. Debido a que la tecnología de reconocimiento de voz en tiempo real basada en tecnología incorporada tiene ventajas obvias en el volumen, el consumo de energía y el costo de investigación y desarrollo del sistema, se ha convertido en un operador excelente para lograr una tecnología eficiente de reconocimiento de voz. Para realizar un sistema simple y práctico de reconocimiento de voz en tiempo real basado en un sistema integrado, este documento

diseña un marco básico de aprendizaje automático basado en la teoría de campo aleatorio de Markov combinado con la teoría de aprendizaje automático, y estudia el algoritmo del vocabulario de habla en tiempo real reconocimiento de coincidencia basado en este marco. En detalle, el algoritmo propuesto en este documento procesará la señal de voz desde los aspectos de preprocesamiento, detección de señal, extracción de características y cuantización. Finalmente, este documento construirá un sistema de reconocimiento de voz en tiempo real basado en un procesador DSP. Los resultados experimentales muestran que el algoritmo de reconocimiento de voz en tiempo real propuesto en este documento puede mejorar la velocidad de reconocimiento en tiempo real del sistema. La velocidad correspondiente cambia de aproximadamente 12 sa aproximadamente 200 ms, y la tasa de precisión en tiempo real correspondiente aumenta a aproximadamente 95%.

De esta investigación tomamos el modelo de reconocimiento de voz basado en la teoría de campo de Markov, este modelo proporciona un rendimiento excelente además de que consume pocos recursos. (Meng, Z.Email Author, Altaf, M.U.B., Juang, B.-H.F «Real time speech recognition algorithm on embedded system based on continuous Markov model» © 2020 Elsevier B.V)

5. La autenticación activa se refiere a un nuevo modo de verificación de identidad en el que los indicadores biométricos se prueban continuamente para proporcionar monitoreo en tiempo real o casi en tiempo real de un acceso autorizado a un servicio o uso de un dispositivo. Esto contrasta con los sistemas de autenticación convencionales en los que se realiza una única prueba en forma de token de verificación, como una contraseña. En la autenticación de voz activa, la voz es la modalidad biométrica. Este documento describe un conjunto de técnicas que hacen posible la verificación confiable del hablante utilizando señales de prueba de voz poco convencionales. Estas técnicas incluyen la adaptación del modelo y la capacitación mínima en errores de verificación que se adaptan a los requisitos de capacitación y prueba extremadamente cortos. Se registra una base de datos de 25 hablantes para desarrollar este sistema. En nuestra evaluación fuera de línea en este conjunto de datos, el sistema alcanza una tasa de error promedio basada en ventanas promedio de 3-4% dependiendo de la configuración del modelo, lo cual es notable teniendo en cuenta que solo se utiliza 1 segundo de datos de voz para realizar cada autenticación decisión. En el conjunto de datos NIST SRE 2001, el sistema proporciona una ganancia absoluta de 3.88% sobre i-vector cuando la duración del segmento de prueba es de 1 segundo. Se ha implementado un sistema de demostración en tiempo real en Microsoft Surface Pro.

Basados en esta investigación replicaremos las técnicas utilizadas para utilizar un modelo que nos permita obtener un indicador biométrico determinado por la voz del usuario final. (He, Y.a,bEmail Author, Dong, X.c « Active voice authentication» © 2020 Elsevier Inc)

6. Hoy en día, el rápido crecimiento tecnológico ha proporcionado diferentes modalidades de interacción que podrían usarse para controlar los sistemas interactivos. Una de estas modalidades es la entrada de voz. La aplicación controlada por voz proporciona formas de interacción manos libres y ojos Si bien esto tiene un claro beneficio para los usuarios que no pueden interactuar con las interfaces gráficas clásicas de usuarios (por ejemplo, analfabetos, discapacitados visuales y de la generación anterior), también tiene claras ventajas para otros usuarios en ciertas situaciones (por ejemplo, mientras ambas manos están ocupadas). Un nuevo grupo de sistemas que utiliza esta modalidad de entrada son los agentes personales inteligentes (IPA) como Amazon Echo o Google Home. Las IPA también se conocen como interfaz conversacional, altavoz inteligente o como interfaces de usuario de voz en general. Aunque las IPA se están utilizando actualmente en muchos hogares para proporcionar diferentes funciones (por ejemplo, verificar el clima, playmusic, etc.), aún es necesario lograr una comprensión profunda de cómo y cuándo se utilizan estos sistemas. En este documento, investigamos las preferencias del usuario en el uso del discurso para controlar los electrodomésticos inteligentes. Utilizamos la asistente virtual Amazon Alexa, mediante la cual permitimos a los usuarios controlar un sistema de iluminación inteligente. Llevamos a cabo un estudio a largo plazo con 10 participantes.

El aporte que nos generó este artículo de la idea de orientarlo en una arquitectura de agentes inteligentes gracias al concepto presentado en el artículo sobre agentes inteligentes personales y a su vez los servicios que nos pueden prestar algunas empresas como lo son API'S o almacenamiento en la nube para una mejor funcionalidad de nuestro proyecto.(Sarah Faltaous, Salma Eljaki, Stefan Schneegass; «User Preferences of Voice Controlled Smart LightSystems» Septiembre 2019)

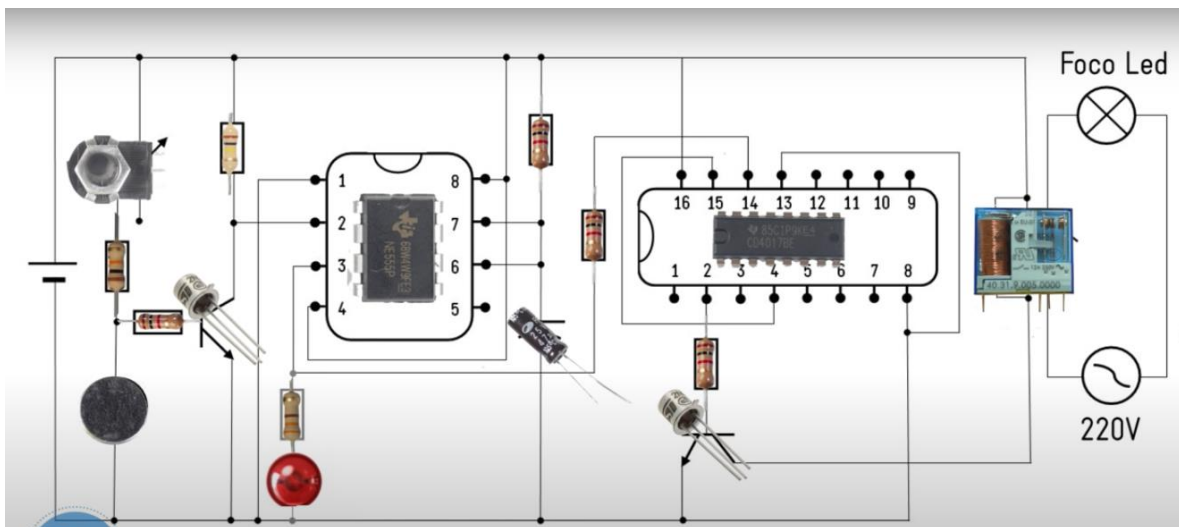
Hoy en día, el rápido crecimiento tecnológico ha proporcionado diferentes modalidades de interacción que podrían usarse para controlar los sistemas interactivos. Una de estas modalidades es la entrada de voz. La aplicación controlada por voz proporciona formas de interacción manos libres y ojos Si bien esto tiene un claro beneficio para los usuarios que no pueden interactuar con las interfaces gráficas clásicas de usuarios (por ejemplo, analfabetos, discapacitados visuales y de la generación anterior), también tiene claras ventajas para otros usuarios en ciertas situaciones (por ejemplo, mientras ambas manos están ocupadas). Un nuevo grupo de sistemas que utiliza esta modalidad de entrada son los agentes personales

inteligentes (IPA) como Amazon Echo o Google Home. Las IPA también se conocen como interfaz conversacional, altavoz inteligente o como interfaces de usuario de voz en general. Aunque las IPA se están utilizando actualmente en muchos hogares para proporcionar diferentes funciones (por ejemplo, verificar el clima, playmusic, etc.), aún es necesario lograr una comprensión profunda de cómo y cuándo se utilizan estos sistemas. En este documento, investigamos las preferencias del usuario en el uso del discurso para controlar los electrodomésticos inteligentes. Utilizamos la asistente virtual Amazon Alexa, mediante la cual permitimos a los usuarios controlar un sistema de iluminación inteligente. Llevamos a cabo un estudio a largo plazo con 10 participantes.

- 1 placa pcb
- 1 integrado ne555
- 1 integrado cd4017
- 1 micrófono electret
- 4 resistencias de 1 k
- 1 resistencia de 330 ohmios
- 1 resistencia de 10k
- 1 resistencia de 100k
- 1 potenciómetro de 100k
- 1 condensador electrolítico de 47 microfaradios (a 25V o más)
- 2 transistores 2n2222a
- 2 led
- 1 relé de una posición a 5V
- trozos de cable fino para las conexiones

Pasos

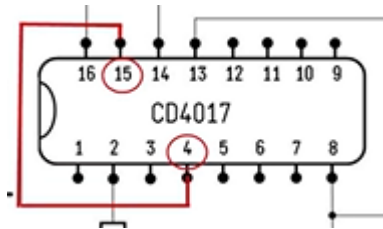
1. Con el multímetro en continuidad se fija la prueba roja en el pin base, luego con la otra mido los otros dos pines.
 - Para saber si un pin es base las medidas deben estar entre (0.5-0.7).
 - El mayor valor corresponde al emisor y el menor corresponde al colector.
2. El negativo del micrófono ira soldado a la capsula mientras que el positivo puede ser cualquiera de los puntos que no va unido a la capsula.
 - Para alimentar al circuito nos es indiferente cualquier fuente incluyendo baterías entre (5-12) v.
 - El led rojo servirá como indicador para ajustar la sensibilidad del micrófono y el led azul servirá como demostración de apagado y encendido.
 - Si se desea cambiar el led azul por una tira de leds o cualquier otro dispositivo deberá ajustar el circuito con el voltaje requerido siempre entre (5-12) v.
 - Solo donde hay puntos las conexiones se unen de lo contrario se cruzan.
 - Si se desea ingresar un dispositivo fuera del rango de (5-12) v se deberá modificar el esquema.



(El circuito que quiero encender y apagar va ser una bombilla led conectada a la red doméstica donde el led corresponde a 5 pines, donde los dos de la bobina van conectados 1 al conector del transistor, 1 al positivo).

3. El integrado contador CD4017 nos permitirá controlar el número de aplausos con el que queremos encender el circuito.

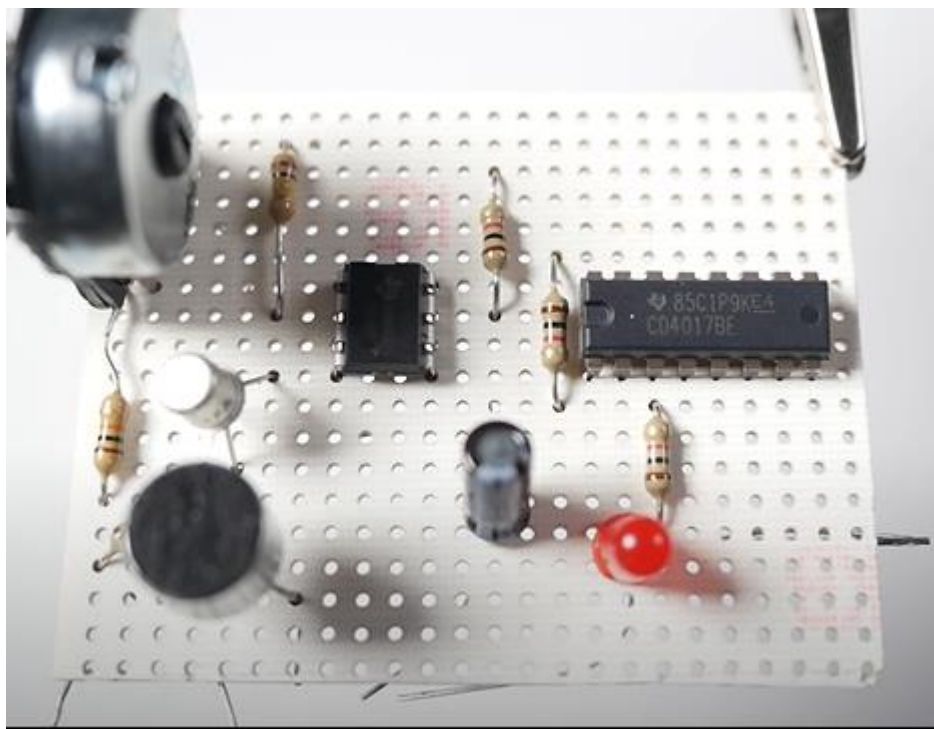
- Si conectamos el pin 15 con el 4 será de un solo aplauso.



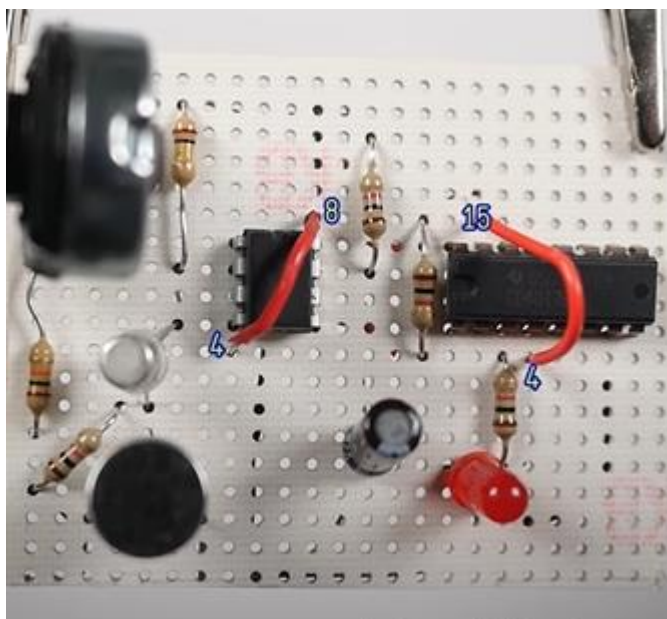
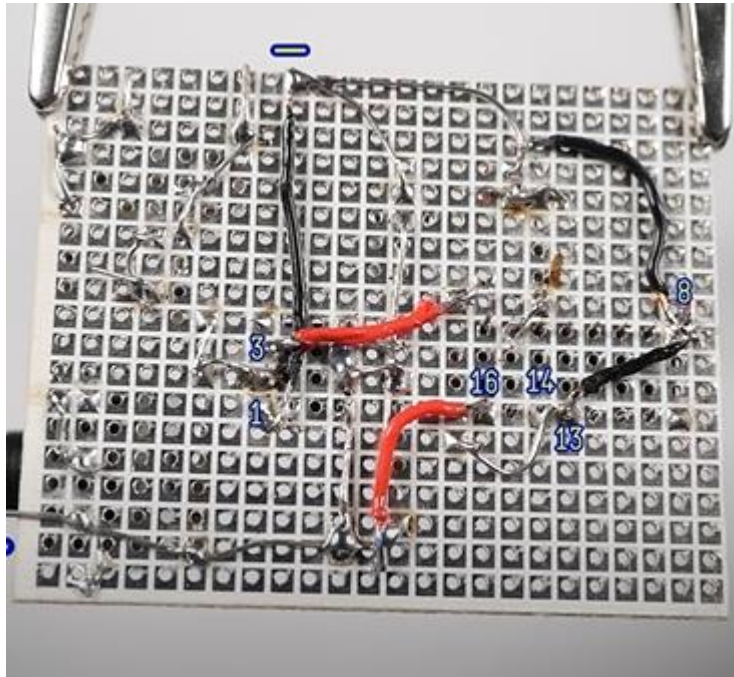
- Conexiones de pines referente al número de aplausos.

Pin 15 con	Numero de aplausos
7	2
10	3
1	4
5	5
6	6
9	7
11	8

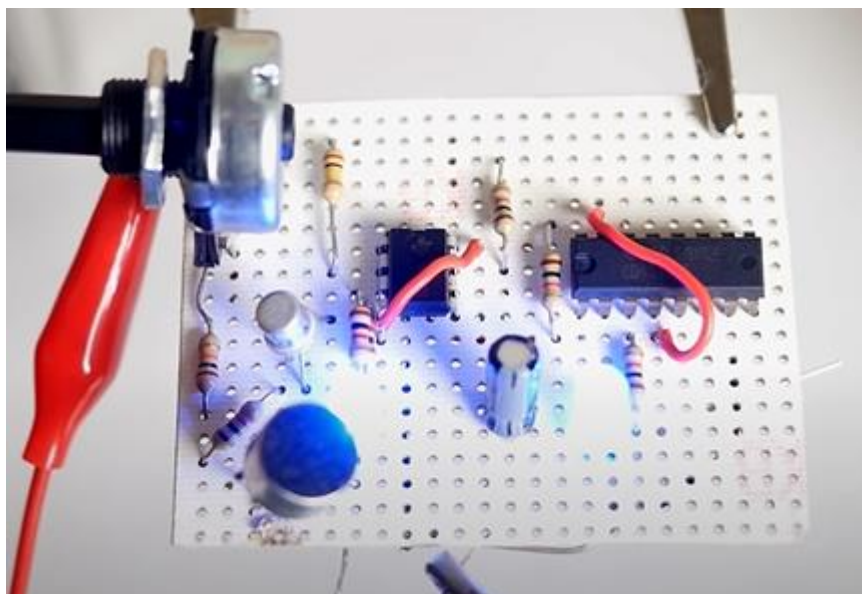
4. Disponemos los elementos en la placa pcb de forma similar al esquema.



5. Fijamos por detrás con puntos de soldadura todos los elementos y procedemos a cortar los sobrantes y con ayuda de los sobrantes conectamos los elementos entre sí.
 - Algunas conexiones tendrán que realizarse con cables para evitar el contacto se debe recordar que muchas conexiones se cruzan sin cortarse.

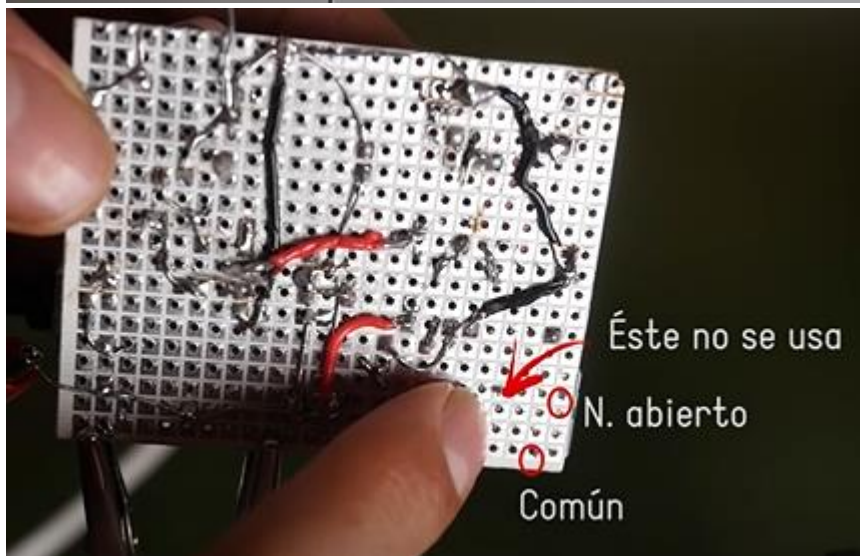
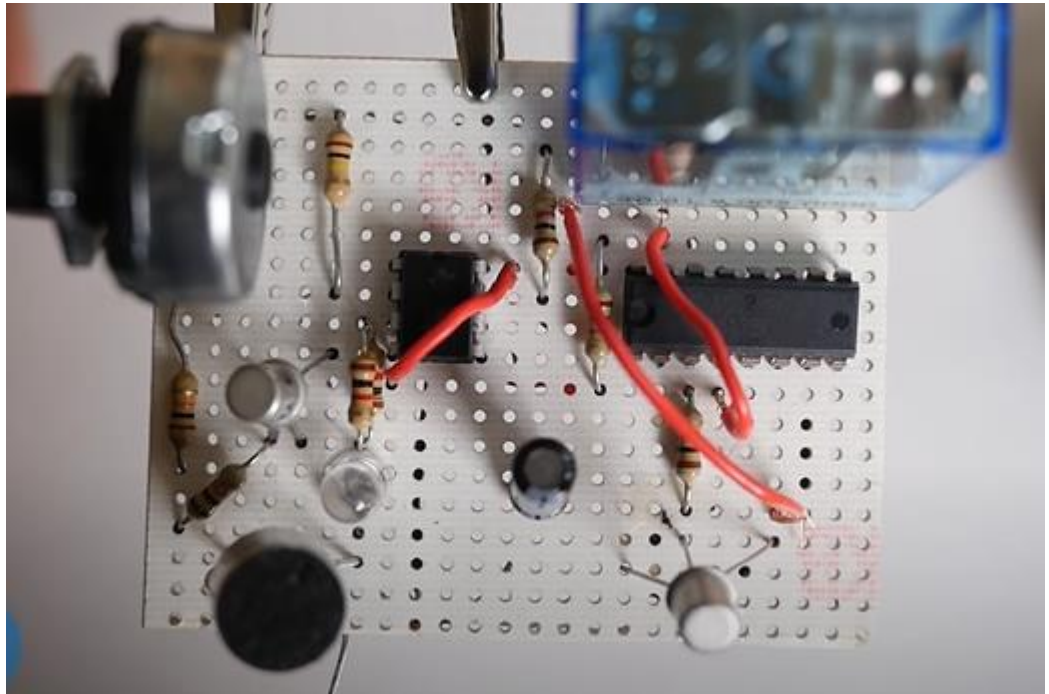


6. Procedemos alimentarlo con una pila de 9v.



7. Para la modificación final quitamos el led y ponemos el transistor referente a los pines.

- 2 pinas para la bobina.
- 1 para el positivo.
- 1 para el conector del transistor (se conecta por medio de un cable).



8. Montaje final.

